

# System vzdáleného monitoringu lokalit a řízení technologií (nejen sanačních)

Mohlo by se zdát, že sanací starých ekologických zátěží, které na některých lokalitách nepřetržitě běží od jejich zahájení v devadesátých letech minulého století i několik desítek let, se aktuální světové změny, ať už klimatické, ekologické, ekonomické nebo jakékoli jiné, netýkají. V některých případech je to bohužel pravda, v jiných naštěstí dávno ne.

Klasické technologie sanace podzemních vod byly založeny především na fyzikálních procesech extrakce kontaminantu. Před necelými dvaceti lety vznikla potřeba nahradit klasické konvenční metody efektivnějšími postupy například *in situ* technologiemi, to znamená technologiemi

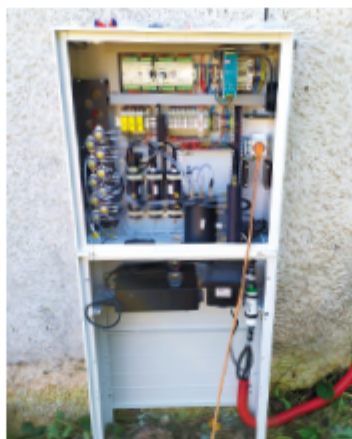
aplikovanými přímo do saturované zóny horninového prostředí, pro které se vžil pojem „inovativní sanační metody“. Typickým nositelem inovativnosti bylo stejně jako v ostatních oborech využití nanomateriálů. V „inovativní“ sanační praxi se používají nanočástice elementárního železa (dále nZVI),

a to především pro odstranění znečištění podzemních vod dosud nejčastějším polutantem – chlorovanými ethyleny. První pilotní aplikace nZVI se v České republice datují do roku 2005 a již v roce 2008 byla vydána metodická příručka MŽP s podmínkami nasazení této technologie. Na komplexní sanace se inovativní sanační metody začaly ve větším měřítku využívat teprve před pár lety.

Využívání různých typů inovativních sanačních technologií s sebou neslo i potřebu optimalizace monitoringu sanovaných lokalit. Proto se společnost MEGA a.s. ve spolupráci s Technickou univerzitou v Liberci zaměřila v rámci vědecko-výzkumného projektu RealControl podpořeného Technologickou agenturou České republiky na vývoj zařízení, které dokáže vzdáleně řídit naše patentované sanační technologie. V letech 2018 až 2021 jsme se zaměřili na vývoj technologie, která nám umožnila pomocí integrovaného webového serveru nepřetržitě v reálném čase kontrolovat, zda na lokalitě technologie funguje. Když jsme ověřili funkčnost tohoto zařízení, zaměřili jsme se na rozšíření jeho funkcí. Hledali jsme především způsob, jak aktivně reagovat na změny hladin a chemického složení podzemních vod, které jsou ovlivněny klimatickými změnami a mají zásadní vliv na efektivitu sanace. Přitom jsme také chtěli zohlednit i hlavní smysl naší práce, a to zmírnění dopadů lidské činnosti na životní prostředí. Proto jsme vyvinuli a následně několik let optimalizovali technologii, která umožňuje vzdálené ovládání sanačního systému a současně také monitoruje fyzikálně-chemické parametry podzemních vod v rozsahu pH, oxidačně-redukční potenciál, konduktivitu, teplotu, ale i koncentraci vybraných složek vody až na patnácti odběrných místech v lokalitě (například monitorovacích vrtů). Celá může být doplněná i o meteorostanici, a tak umožňuje kromě nepřetržitého dohledu také srovná-



Obrázek 1: Vývoj technologie: první prototyp zařízení na vzdálený monitoring sanace



Obrázek 2: Vývoj technologie: poslední verze prototypu



Obrázek 3: Dokončená instalace sanační a monitorovací technologie v lokalitě (instalační sloupek je otevřený pouze pro fotodokumentaci, jinak je uzavřený)

ní stavu podzemních vod s vývojem počásí v lokalitě.

Uživatel si na webu může nastavit parametry sanace a interval odběru vzorků, na webových stránkách pak vidí nejen aktuální stav lokality, ale i grafy dlouhodobého vývoje jednotlivých monitorovaných parametrů a naměřená data si může stáhnout pro další práci. Zásadním přínosem je také možnost nastavení limitních hodnot pro monitorované parametry. V případě, že dojde k jejich překročení nebo nezměření, je uživateli odeslán varovný e-mail.

Na základě dlouhodobé optimalizace této technologie týmem jak vědeckých, tak i sanačních pracovníků mají inovativní monitorovací technologie několik zásadních přínosů jak pro efektivitu sanačního zásahu, tak pro jeho řešitele, objednatele i životní prostředí. Řešitel sanace získá dlouhodobou kontinuální řadu naměřených dat v pravidelném intervalu (například dvakrát denně), nezastáženou chybami způsobenými umís-

těním čerpadla do jiné úrovně, delší dobou čerpání nebo jiným vzorkem, a pokud dojde k nestandardní situaci na lokalitě, je na to okamžitě upozorněn e-mailem. Dle vývoje fyzikálně-chemických parametrů vody je schopen vyhodnotit efektivitu sanace, a zda je nutná další aplikace sanačních činidel. Má tak dostatečné množství důležitých informací bez nutnosti pravidelných fyzických kontrol lokality a současně nemusí provádět časté odběry vzorků podzemních vod a drahé akreditované rozborů, což z dlouhodobého hlediska zrychluje efektivitu sanace, zlevňuje sanační práce a snižuje náklady na dopravu. Vzdálené řízení a monitoring sanačních prací šetří realizačnímu týmu také čas strávený dopravou, snižuje uhlíkovou stopu sanačních firem a velmi kladně se vše osvědčilo i v posledních dvou letech, kdy bylo z důvodu pandemie covidu-19 ustupováno od standardního pracovního prostředí a kancelář mnoha řešitelů byla přesunuta do domácího prostředí.

MEGA a.s. provozuje systém vzdáleného monitoringu na několika sanačních lokalitách v České republice i v zahraničí. Technologii vzdáleného monitoringu je ovšem možné využít i pro jiné účely než pro sanaci podzemních vod. Na několika vodních nádržích v letní koupací sezóně monitorujeme kvalitu povrchových vod a pomocí speciálních optických sond hlídáme přemnožení nebezpečných bakterií a sinic. Vzdálený monitoring využíváme i na starší čistírně odpadních vod, kde je nepřetržitě monitorováno pH a konduktivita přítékající vody z technologií, aby mohlo být případně okamžitě zabráněno kontaminaci vody v nádržích, a tudíž jejímu drahému odvozu na speciální likvidaci.

Jednoduchý modulární systém navíc umožňuje přizpůsobení technologie na míru pro mnoho různých situací, a proto nám umožňuje velmi rychle reagovat na specifické potřeby různých typů lokalit a různých zákazníků. O

## EKOLOGICKÉ SLUŽBY NA MÍRU, PROFESIONÁLNÍ TÝM A INOVATIVNÍ TECHNOLOGIE

- › Sanace starých ekologických zátěží a geologické práce
- › Inovativní sanační technologie
- › Geochemické a hydrogeologické modelování
- › Úprava bioplynu na palivo
- › Revitalizace zeleně a krajinných prvků
- › Výstavba a rekonstrukce hřišť
  
- › Membránové technologie
- › Úprava vody
- › Průmyslové povrchové úpravy



[www.mega.cz/eko](http://www.mega.cz/eko)

